

ФГБОУ ВО «КГТА им. Дегтярева»

Кафедра ПМ и САПР

Курсовая работа

**на тему «Моделирование детали «Собачка» в САД/САМ системах»
по курсу «Моделирование в САД/САМ системах»**

Выполнил: ст. гр. И-120 Кузьмичев А. Д.

Актуальность CAD/CAM систем

Под CAD-системами понимают программное обеспечение, которое автоматизирует труд инженера-конструктора и позволяет решать задачи проектирования изделий и оформления технической документации при помощи персонального компьютера.

CAM-системы автоматизируют расчеты траекторий перемещения инструмента для обработки на станках с ЧПУ и обеспечивают выдачу управляющих программ с помощью компьютера.

В современных реалиях станки с числовым программным управлением широко используются в различных сферах промышленности. Выпускаются станки с ЧПУ, которые могут выполнять множество операций, автоматически менять инструменты, а также концентрировать ряд технологических операций в рамках одного рабочего места.

Цель и задачи

Цель: Разработка УП обработки детали.

Задачи: Создать чертеж детали в Компас-3D. Создать трехмерную модель детали в Autodesk Inventor. Разработать управляющую программу изготовления детали на станке с ЧПУ FeatureCAM.

Исходные данные

Свою деталь «Собачка» буду изготавливать по данному чертежу.

Чертеж выполнен в программе «Компас-3D»:

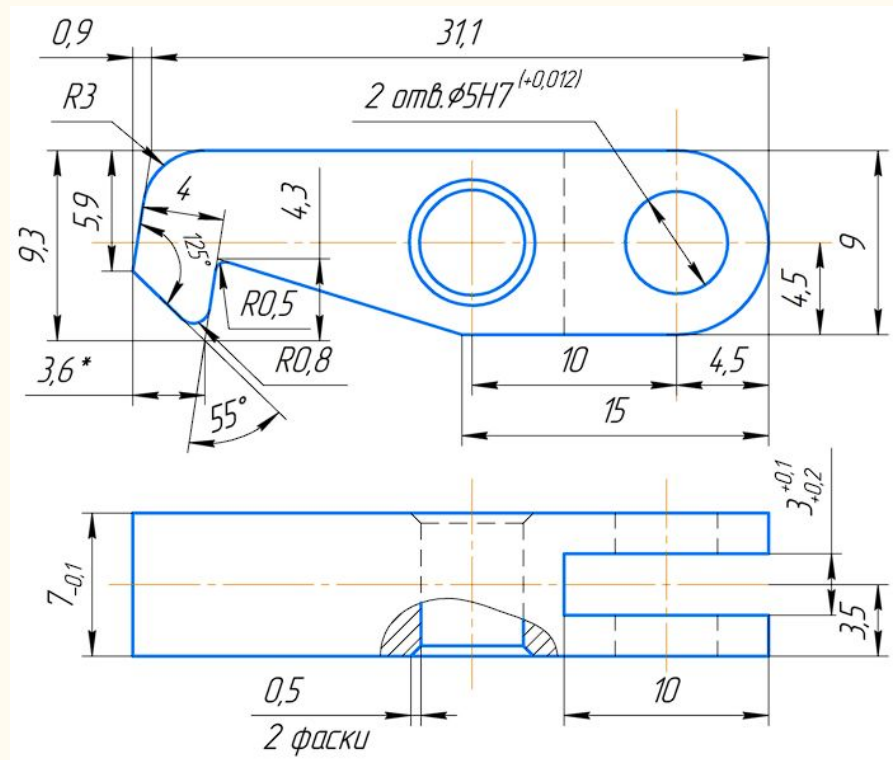


Рисунок 1. Исходный чертеж

Разработка модели в Autodesk Inventor

По исходным данным в программе «Autodesk Inventor» построим эскиз детали «Собачка». Зайдем в «Autodesk Inventor» и создадим деталь, для этого нажмем на «Файл», далее на «Создать», затем «Задать 2D-эскиз», выберем плоскость и по исходным данным начнем создавать эскиз будущей детали:

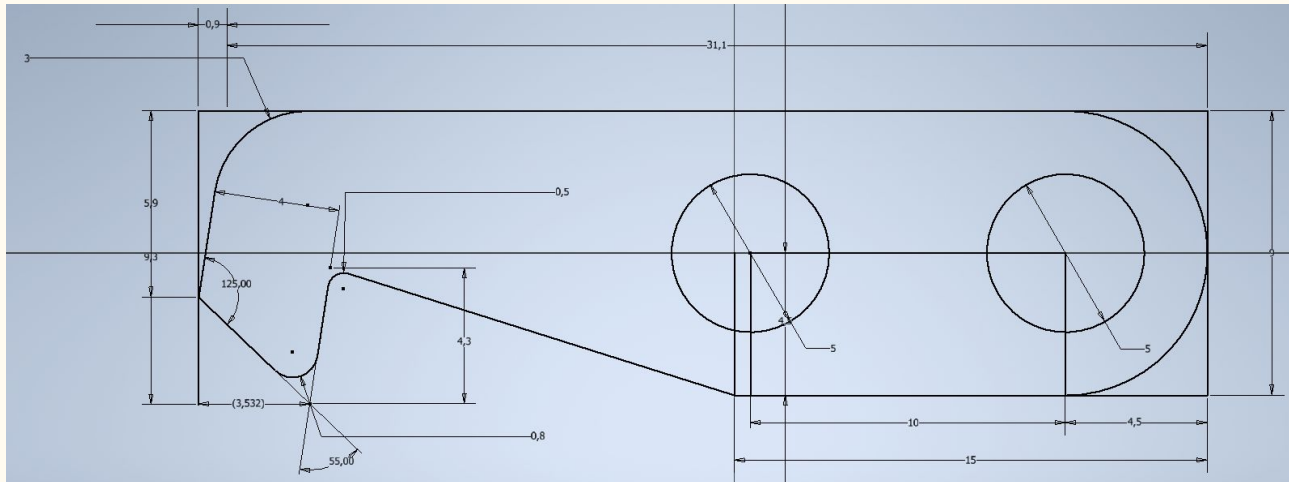


Рисунок 2. Эскиз детали

Разработка модели в Autodesk Inventor

Применим функцию «Выдавливание», выберем профили, плоскость эскиза и зададим расстояние А.

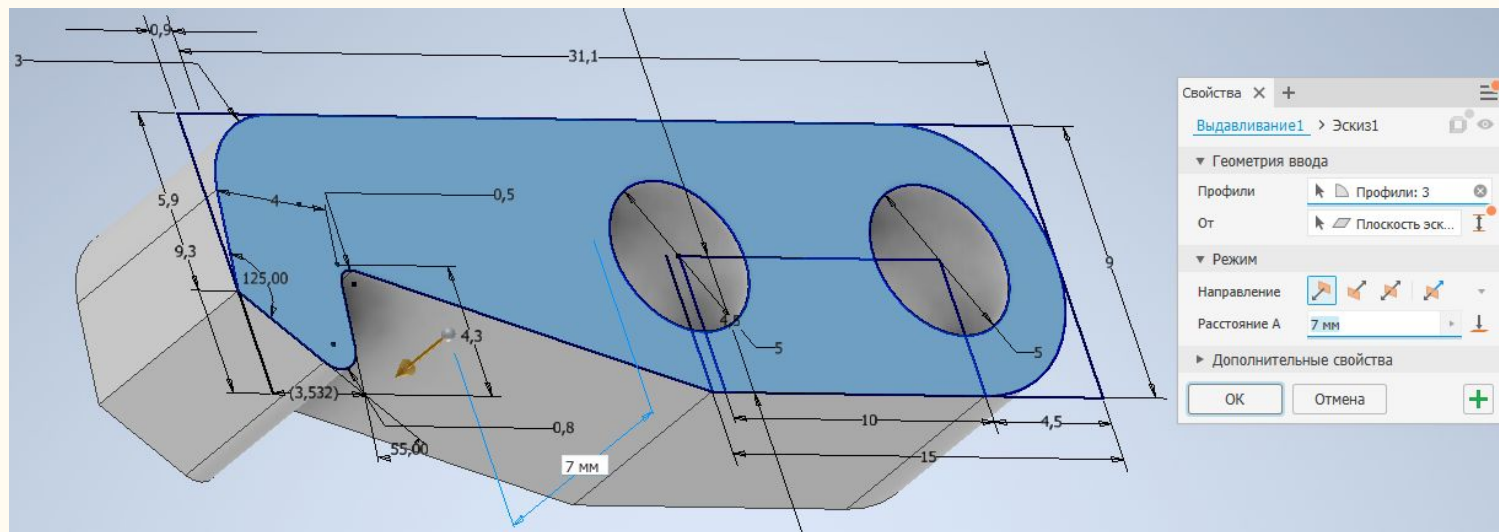


Рисунок 3. Выдавливание эскиза

Разработка модели в Autodesk Inventor

Далее выполняем операцию “Фаска” с двух сторон отверстия

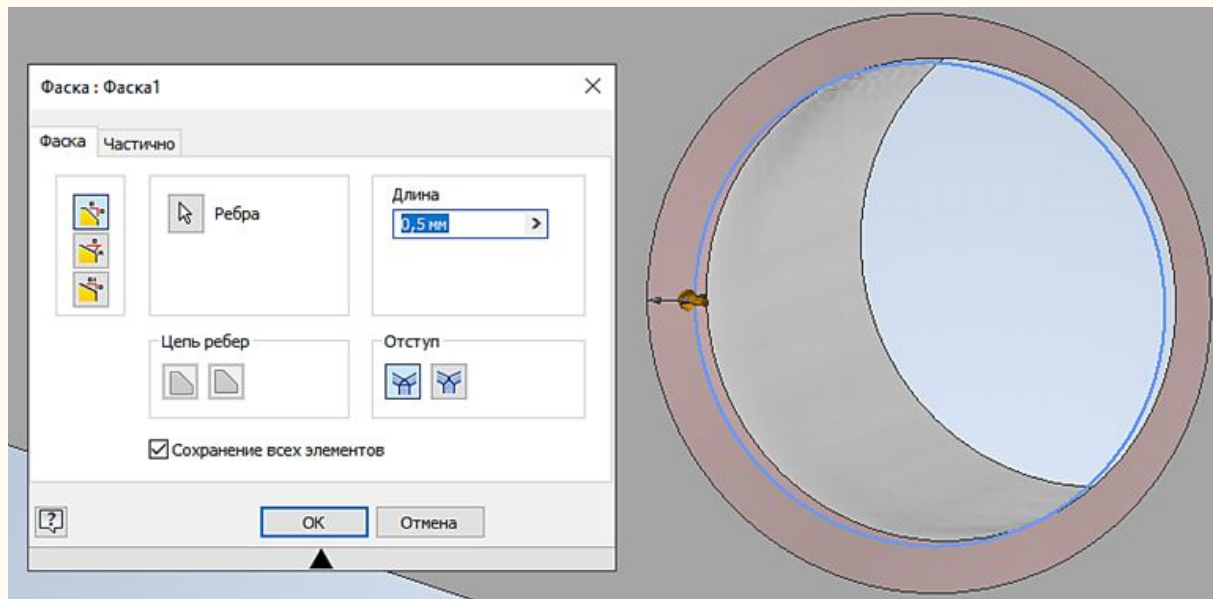


Рисунок 4. Фаска

Разработка модели в Autodesk Inventor

Создаем еще один эскиз для создания кармана в детали. Далее выполняем операцию «Выдавливание» для создания кармана в детали.

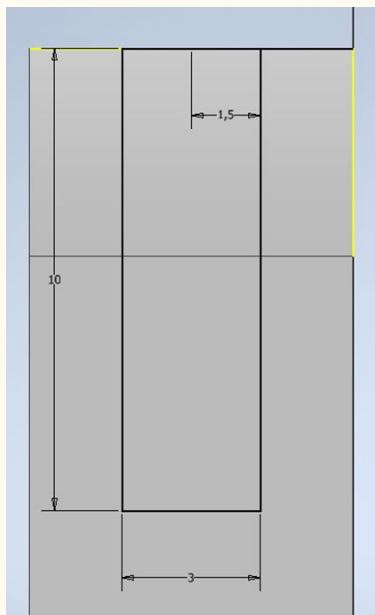


Рисунок 5. Эскиз кармана

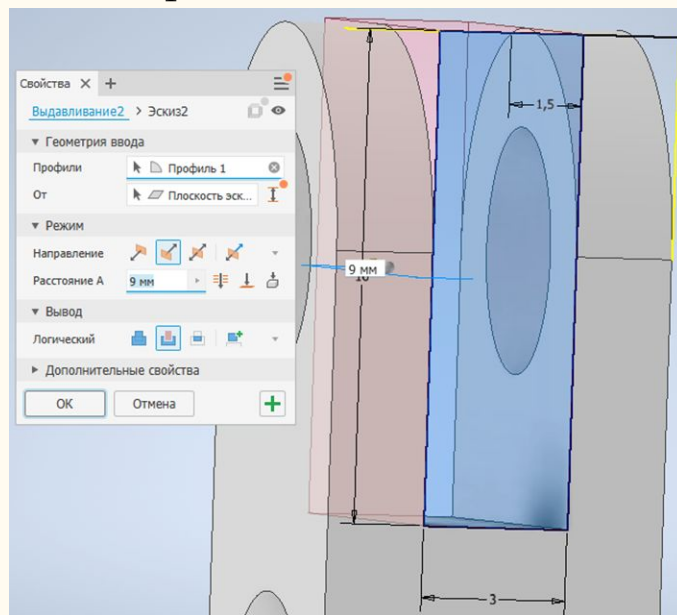


Рисунок 6. Операция «Выдавливание»

Разработка модели в Autodesk Inventor

Готовая деталь:

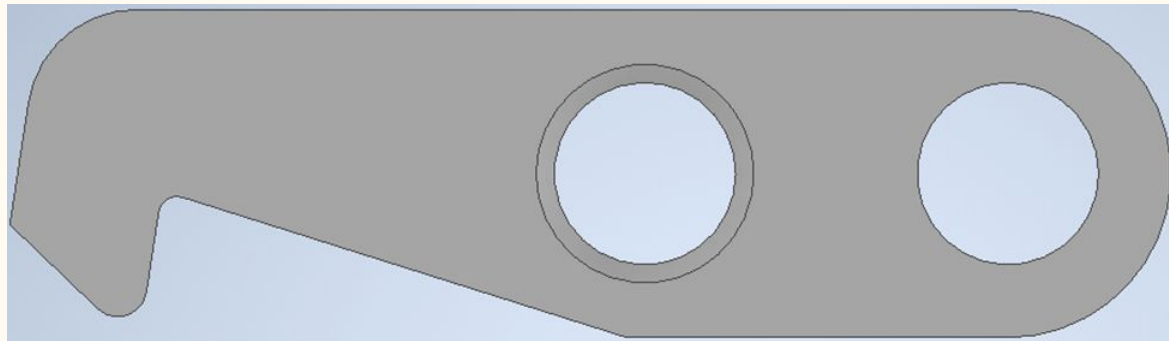


Рисунок 7. Готовая модель детали

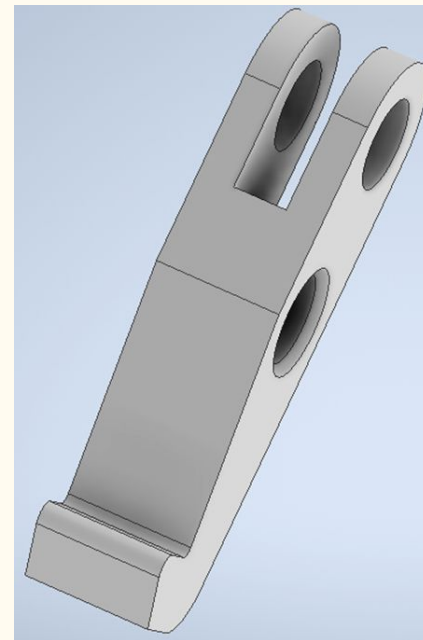


Рисунок 8. Готовая модель детали под углом

Разработка детали в Autodesk FeatureCAM

Импортируем деталь, которую мы создали в предыдущем шаге в Autodesk FeatureCAM. Для этого запустим программу, перейдём во вкладку «Файл», далее в «Импорт», выберем сделанную в Autodesk Inventor деталь. Для импорта используем встроенную функцию программы – «Мастер импорта».

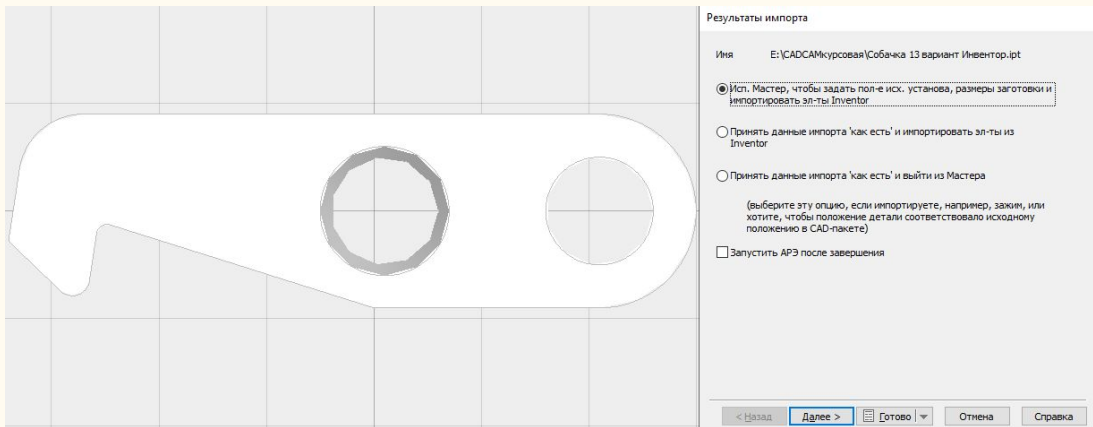


Рисунок 9. Мастер импорта

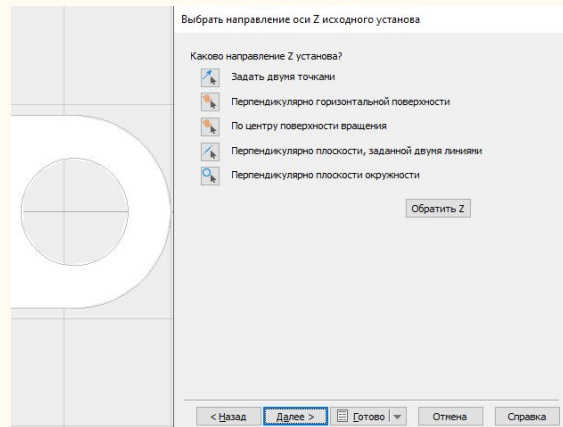


Рисунок 10. Направление осей

Разработка детали в Autodesk FeatureCAM

Выставляем размеры заготовки немного больше, чем размеры детали, для того, чтобы качественно обработать деталь:

Размеры заготовки

Задать размеры заготовки
 Размер заготовки по размеру детали

Толщина
Длина
Ширина

	Данные импорта	Доп. размер заг-ки	Размер заг-ки
Длина:	32.000	-X 2 мм. +X 2 мм.	= 36.000
Ширина:	7.000	-Y 2 мм. +Y 2 мм.	= 11.000
Толщина:	9.000	-Z 2 мм. +Z 2 мм.	= 13.000

Просмотр

< Назад Далее > Готово Отмена Справка

+Y 2

Рисунок 11. Размеры заготовки

Разработка детали в Autodesk FeatureCAM

Выбираем координаты Установа 1

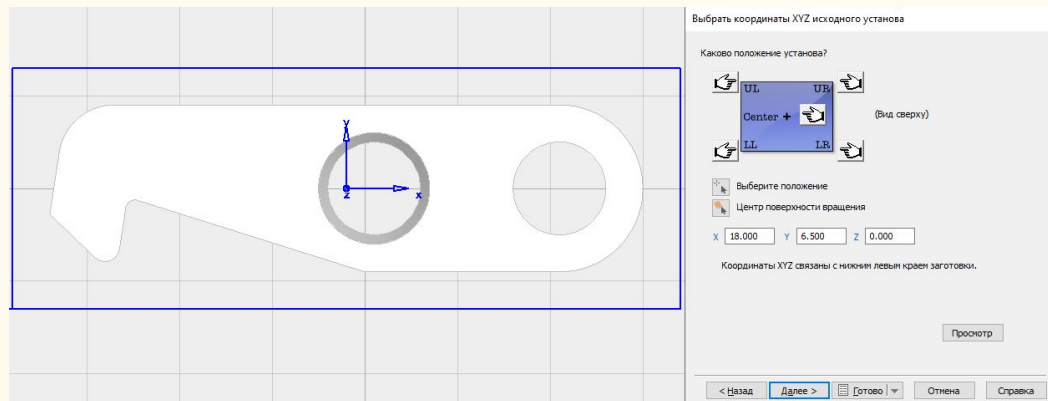


Рисунок 12. Выбор координат «Установка 1»

Программа предложит
автоматически распознать элементы:

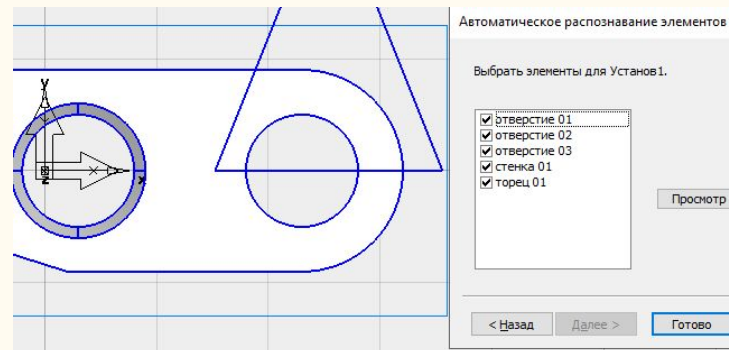


Рисунок 13. Автоматическое распознавание элементов

Разработка детали в Autodesk FeatureCAM

Создадим «Установ 2» для обработки детали с другой стороны:

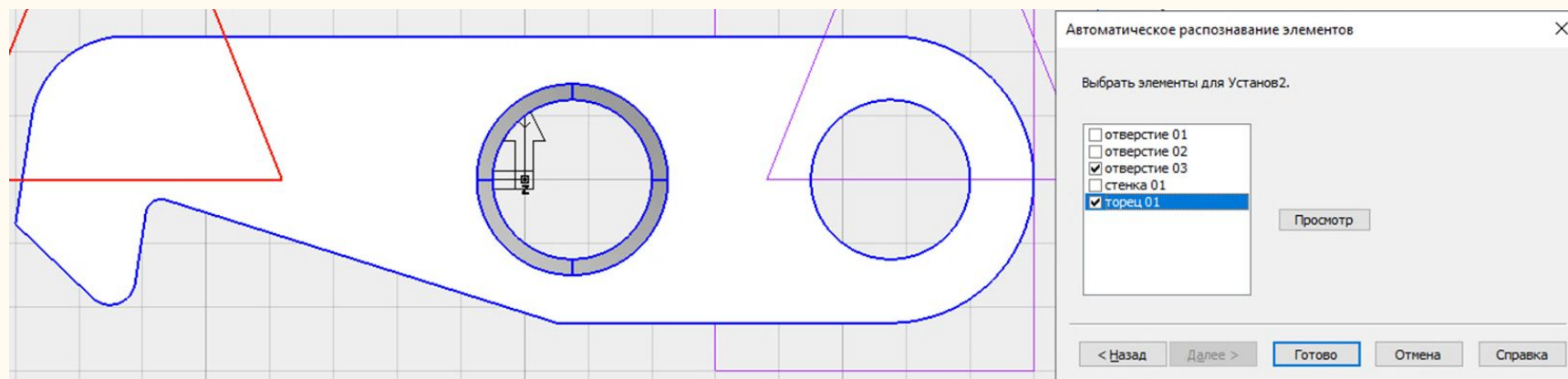


Рисунок 14. Автоматическое распознавание элементов на «Установ2»

Разработка детали в Autodesk FeatureCAM

Создадим «Установ 3», с помощью инструмента «Геометрия» начертим контур кармана и зададим кривую. Далее используем функцию «Элементы» и выбираем элемент «Карман».

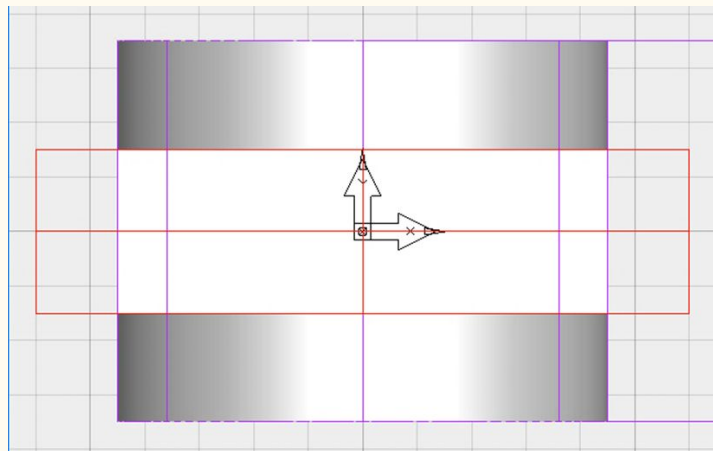


Рисунок 15. Контур кармана

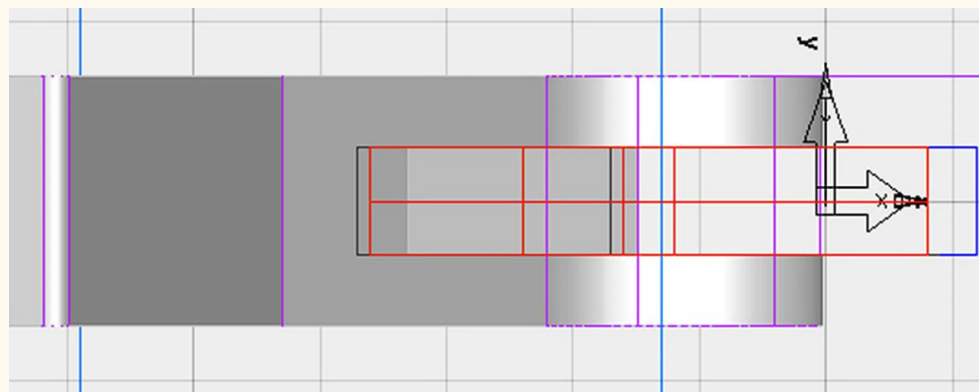


Рисунок 16. Элемент «Карман»

Разработка детали в Autodesk FeatureCAM

После этого выбираются элементы и инструменты. В моём случае были подобраны не все инструменты автоматически, для качественной обработки детали их пришлось добавлять самостоятельно.

Список операций

Автоматический порядок
 Упорядочить вручную

С	Операция	Элемент	Инструмент	Подача	Скорость	Глубина
	чист.	торец1	торцев.фреза...	4000.5 мм/мин	7000 об/мин	2.000 мм
	центровка	отверстие1	центр_М1000-...	363.8 мм/мин	4349 об/мин	5.366 мм
	центровка	отверстие2	центр_М1000-...	363.8 мм/мин	4664 об/мин	5.039 мм
	сверло	отверстие1	TD_M0500-J	363.8 мм/мин	4851 об/мин	8.502 мм
	сверло	отверстие2	TD_M0500-J	363.8 мм/мин	4851 об/мин	4.002 мм
	черн. проход 1	стенка 1	*конц.фрезаM...	1540.0 мм/мин	7000 об/мин	7.000 мм
	черн. проход 2	стенка 1	*конц.фрезаM...	140.0 мм/мин	7000 об/мин	7.000 мм
	чист.	стенка 1	*конц.фрезаM...	84.0 мм/мин	7000 об/мин	7.000 мм
	с_остановом	с_остановом1				
	чист.	торец2	торцев.фреза...	4000.5 мм/мин	7000 об/мин	2.000 мм
	центровка	отверстие4	центр_М1000-...	363.8 мм/мин	4664 об/мин	5.039 мм
	центровка	отверстие5	центр_М1000-...	363.8 мм/мин	4349 об/мин	5.366 мм
	сверло	отверстие4	TD_M0500-J	363.8 мм/мин	4851 об/мин	4.002 мм
	сверло	отверстие5	TD_M0500-J	363.8 мм/мин	4851 об/мин	8.502 мм
	с_остановом	с_остановом2				
	черн. проход 1	карман2	конц.фрезаM1...	1261.3 мм/мин	4204 об/мин	10.000 мм
	черн. проход 2	карман2	* Копия конц.ф...	280.0 мм/мин	7000 об/мин	10.000 мм
	чист.	карман2	Копия конц.ф...	168.0 мм/мин	7000 об/мин	10.000 мм
	Результаты					

Рисунок 17. Список операций

Разработка детали в Autodesk FeatureCAM

Проверка операций

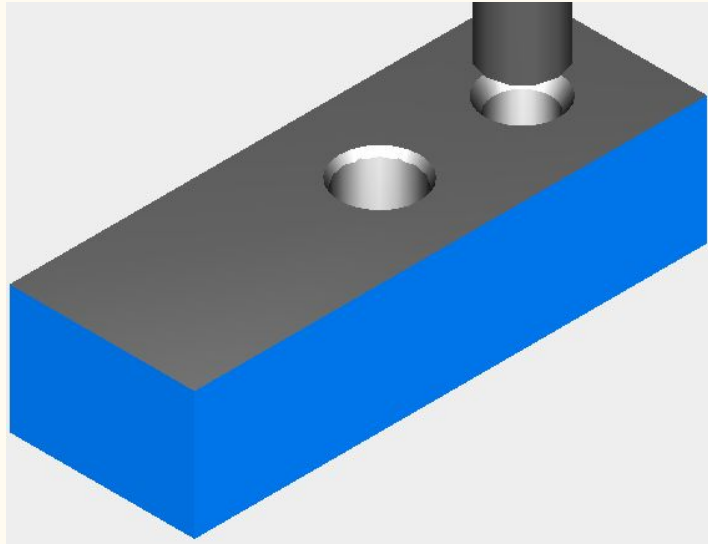


Рисунок 18. Сверление отверстий

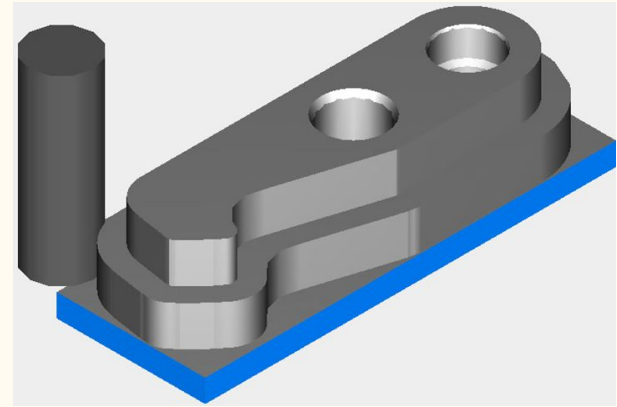


Рисунок 19. Операция стенка

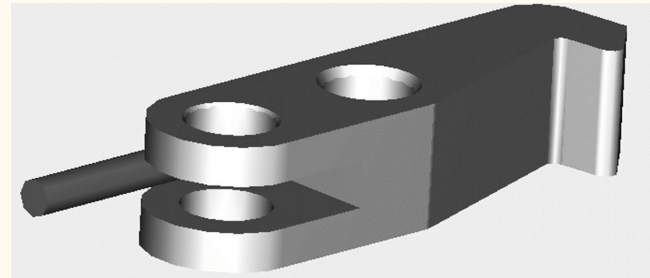


Рисунок 20. Обработка кармана

Разработка детали в Autodesk FeatureCAM

```
%
O0001 - ( FEATURECAM - FANUC )
( СОБАЧКА 13 ВАРИАНТ #БЮЧЕРКАМ )
( УСТАНОВ1 - 22.12.2022 - 02:57:16 )
( ESTIMATED MACHINE TIME = 0:49.5 )
N35 G00 G20 G17 G40 G49 G80 G94
N40 G91 G28 Z0

N190 ( DRILL ОТВЕРСТИЕ1 )
N195 T3 M06
N200 G94
N205 G00 G54 X0.0591 Y0. S4851 M03
N210 G43 H3 Z0.9843 M08
N215 G93 G98 Z-0.4135 R0.0394 Q0.1969 F14.3N220 G80

N380 G01 X0.6359 Y0.4704
N385 G00 Z0.9843
N390 X-0.1435 Y-0.4519
N395 Z0.0394
N400 G01 Z-0.2165 F30.3
N405 X-0.224 Y-0.3642 F60.6
N410 X-0.3164 Y-0.3351
N415 G02 X-0.3534 Y-0.3642 I-0.1965 J0.2118
N420 G01 X-0.4065 Y-0.4708
N425 X-0.6193
N430 X-0.6724 Y-0.3642
N435 G02 X-0.7124 Y-0.3323 I0.1595 J0.2409
N440 G01 X-0.8077 Y-0.2413
N445 G02 X-0.8169 Y-0.232 I0.1777 J0.1862
N450 G01 X-0.9311 Y-0.198
N455 X-0.9205 Y0.1902
N460 X-0.8169 Y0.249
N465 G02 X-0.712 Y0.3641 I0.3239 J-0.19
N470 G01 X-0.6629 Y0.4726
N475 G03 X-0.5133 Y0.3618 I0.14 J0.0325
N480 G02 X-0.493 Y0.3625 I0.0203 J-0.3027
N485 G01 X0.4528
N490 G02 X0.4528 Y-0.3625 I0. J-0.3625
N495 G01 X0.0394
N500 G02 X-0.0162 Y-0.3539 I0. J0.1853
N505 G01 X-0.3388 Y-0.2525
N510 G02 X-0.6626 Y-0.2801 I-0.1741 J0.1292
N515 G01 X-0.7579 Y-0.1891
N520 G02 X-0.8131 Y-0.0272 I0.128 J0.134
N525 G01 X-0.793 Y0.1048
N530 G02 X-0.6083 Y0.3397 I0.2999 J-0.0458
N535 X-0.5504 Y0.3202 I0.0177 J-0.0431
N540 G03 X-0.4971 Y0.2903 I0.0522 J0.0307
N545 G02 X-0.493 Y0.2904 I0.0041 J-0.2313
N550 G01 X0.4528
N555 G02 X0.4528 Y-0.2904 I0. J-0.2904
N560 G01 X0.0394
N565 G02 X0.0054 Y-0.2851 I0. J0.1132
N570 G01 X-0.3745 Y-0.1657
N575 G02 X-0.6128 Y-0.228 I-0.1383 J0.0424
N580 G01 X-0.7081 Y-0.137

N45 ( FACE FINISH ТОРЕЦ1 )
N50 T1 M6
N55 G00 G54 G90 X1.3386 Y-0.248 S7000 M03
N60 G43 H1 Z0.9843 M08
N65 Z0.1181
N70 G01 Z-0.0787 F157.5
N75 X-1.3386
N80 G00 Z0.9843
N85 M5
N90 G91 G28 Z0 M09
N95 G28 X0 Y0
N100 G49 G90
N105 M01

N225 ( DRILL ОТВЕРСТИЕ2 )
N230 X0.4528
N235 G81 G98 Z-0.2363 R0.0394 F14.3
N240 G80
N245 M5
N250 G91 G28 Z0 M09
N255 G28 X0 Y0
N260 G49 G90
N265 M01

N270 ( SIDE ROUGH1 СТЕПКА1 )
N275 T4 M06
N280 G94
N285 G00 G54 X0.9231 Y-0.1832 S7000 M03
N290 G43 H4 Z0.9843 M08
N295 Z0.0394
N300 G01 Z-0.2165 F30.3
N305 X0.8169 Y-0.2371 F60.6
N310 G02 X0.6899 Y-0.3642 I-0.3642 J0.2371
N315 G01 X0.6359 Y-0.4704
N320 X0.9231 Y0.1832
N325 X0.8169 Y0.2371
N330 G03 X0.6899 Y0.3642 I-0.3642 J-0.2371
N335 G01 X0.6359 Y0.4704
N340 X0.9231 Y-0.1832
N345 Z-0.3543 F30.3
N350 X0.8169 Y-0.2371 F60.6
N355 G02 X0.6899 Y-0.3642 I-0.3642 J0.2371
N360 G01 X0.6359 Y-0.4704
N365 X0.9231 Y0.1832
N370 X0.8169 Y0.2371
N375 G03 X0.6899 Y0.3642 I-0.3642 J-0.2371

N110 ( SPOT & CHAMFER ОТВЕРСТИЕ1 )
N115 T2 M06
N120 G94
N125 G00 G54 X0.0591 Y0. S4348 M03
N130 G43 H2 Z0.9843 M08
N135 G81 G98 Z-0.29 R0.0394 F14.3
N140 G80

N145 ( SPOTDRILL ОТВЕРСТИЕ2 )
N150 X0.4528 S4664
N155 G81 G98 Z-0.2771 R0.0394 F14.3
N160 G80
N165 M5
N170 G91 G28 Z0 M09
N175 G28 X0 Y0
N180 G49 G90
N185 M01
```

Рисунок 21. Код УП

Заключение

Таким образом, в результате выполнения курсовой работы, я успешно сделал чертеж в программе Компас-3D, по нему создал эскиз в программе Autodesk Inventor, благодаря чему получил трёхмерную модель детали, импортировал её в Autodesk FeatureCAM, обработал и получил готовое изделие, а также опыт проектирования деталей.

